

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-114665

(43)公開日 平成5年(1993)5月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/12				
H 0 5 K 7/20	C	8509-4E 7352-4M	H 0 1 L 23/ 12	J

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-304260

(22)出願日 平成3年(1991)10月23日

(71)出願人 000004190

日本セメント株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目6番1号

(72)発明者 山川 孝宏

千葉県松戸市三矢小台4-5-4

(72)発明者 内山 康広

埼玉県上尾市原市1149-2

(72)発明者 大倉 定勝

千葉県習志野市谷津1-19-20

(72)発明者 柴田 清人

千葉県千葉市幕張本郷7-5-20

(72)発明者 高橋 繁

埼玉県志木市柏町6-25-27

(74)代理人 弁理士 宮越 典明

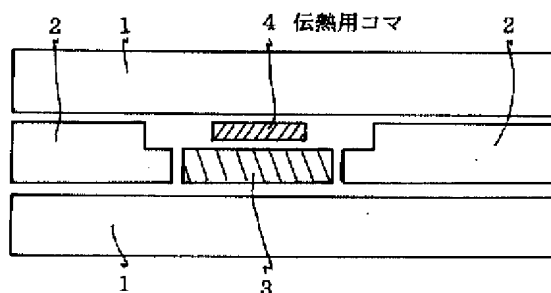
(54)【発明の名称】 放熱性基板

(57)【要約】

【目的】 放熱性に優れた基板を提供すること。

【構成】 基板に設けた貫通孔に発熱素子を収納し、該発熱素子の上下両面に放熱用板体を接続した放熱性基板であり、その一例を挙げると、図1に示すように、セラミックス多層基板2の貫通孔にチップ抵抗(発熱素子)3を収納し、このチップ抵抗3の上面に伝熱用コマ4を介して窒化アルミニウム板(放熱用板体)1を接続し、その下面に窒化アルミニウム板(放熱用板体)1を直接接続した構造の放熱性基板である。

【効果】 放熱構造が極めて簡単であって、容易に作製することができ、しかも、放熱性に優れた基板を得ることができる。そして、本発明により、より高度な、例えばIC等の高密度実装や高速信号処理をすることができる集積回路用基板を提供することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に設けた貫通孔に発熱素子を収納し、該発熱素子の上下両面に直接又は伝熱用コマを介して放熱用板体を接続してなることを特徴とする放熱性基板。

【請求項2】 基板に設けた貫通孔に発熱素子を収納し、該発熱素子の片面に伝熱用コマを介して放熱用板体を接続し、他面に直接放熱用板体を接続してなることを特徴とする放熱性基板。

【請求項3】 基板に設けた貫通孔に発熱素子を収納し、該発熱素子の上下両面に伝熱用コマを介して放熱用板体を接続してなることを特徴とする放熱性基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、放熱性に優れた放熱性基板に関し、特に、IC等を高密度に実装することができる放熱性基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、導体配線やコンデンサ等を内層化した低温焼成のセラミックス多層基板が実用化されつつある。このような基板は、従来のガラス-エポキシ基板に比べて微細配線が可能であり、しかも、多層化が容易であるため、基板全体を小型化できるというメリットを有している。

【0003】一方、IC等を高密度に実装したり、また、高速でICに信号処理させたりすると、ICチップ自身が発熱し、その性能が劣化することが知られている。従って、基板をセラミックス製とすることによって微細配線ができるとしても、この場合、IC等の発する熱を逃さなければ、高密度実装ができない。しかしながら、基板として使用するセラミックスは、熱伝導性が低いので、IC等の発生する熱を効率よく放熱させることができず、高密度実装の大きな障害となっていた。

【0004】上記問題点を解決するため、従来、種々の放熱手段や放熱構造のものが多数提案されている。そのうち、特開平2-23176号公報に記載されている放熱構造のものは、最も放熱性が向上していると考えられる。同公報に記載の発明は、放熱構造に係るものでなく、製造方法に関するものであるが、この方法により得られる放熱性基板について簡単に説明すると、セラミックス基板に穿孔した半導体チップ搭載用穴（キャビティ）に半導体チップを収納し、その半導体チップ及びセラミックス基板を放熱用の窒化アルミニウム基板に接合されてなる回路基板である。このような構造の回路基板では、発熱部品である半導体チップが放熱性の高い窒化アルミニウム基板に直接接合されているので、高い放熱性を期待することができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近、半導体素子の容量が増大し、それに伴って発熱量も増大して

おり、また、配線技術の向上により更に微細配線が達成され、その結果、半導体素子間の間隔が狭まり、回路基板の単位面積当りの発熱量も増加している。そのため、前記したような構造を持つ回路基板であっても、放熱が追いつかず、その結果、半導体素子の温度が上昇する問題点が生じ、誤動作する等の事故が多発するようになってきた。

【0006】本発明者等は、上記問題点を解決するため実験を繰り返し、本発明を完成したものであって、本発明の目的は、より放熱性に優れ、IC等のより一層の高密度実装や高速信号処理をすることができる放熱性基板を提供するにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】そして、本発明は、発熱素子の片面でなく、その上下両面に放熱用板体を接続する点及び発熱素子面と放熱用板体とを接続する際、必要に応じ伝熱用コマを介在させる点を特徴とし、これによって、上記目的とする放熱性に優れた基板を提供するものである。即ち、本発明は、基板に設けた貫通孔に発熱素子を収納し、該発熱素子の上下両面に直接及び／又は伝熱用コマを介して放熱用板体を接続してなることを特徴とする放熱性基板を要旨とするものである。

【0008】以下本発明を詳細に説明すると、本発明は、発熱素子の上下両面に放熱用板体を接続した構造の放熱性基板であり、具体的には、発熱素子の上下両面に放熱用板体を直接接合することもできるが、好ましくは、その片面又は両面に伝熱用コマを介して放熱用板体を接続するのが好ましい。発熱素子の放熱経路として、従来では片面からのみであったのに対し、本発明では、その放熱経路を両面とするものであり、これによって、放熱経路の断面積が約2倍となり、熱抵抗が下がり、放熱性が増大する作用が生ずる。

【0009】本発明における基板としては、ガラス-エポキシ複合基板の他、アルミナやシリカ、コーディエライト等の結晶性セラミックスからなる基板を使用することができ、また、ガラスやガラス-結晶質複合セラミックスにより絶縁層を形成し、その層間にAg、Ag-Pd、Mo、Pt、Au、Cu、Ni等の導体回路を形成してなるセラミックス多層基板等、特にその種類や質に限定されずに用いることができる。即ち、本発明では、上記基板への熱の拡散（放散）を意図するものでないの（僅かに配線を通して伝熱する程度であるので）、特に限定されるものでなく、種々の基板を任意に使用することができる。

【0010】本発明における伝熱用コマとしては、熱伝導性の高い材料、例えば金属又は高熱伝導性セラミックスからなるものを使用する必要があり、具体的に例示すれば、アルミニウム、銅、窒化アルミニウム、炭化珪素、ベリリウム等を挙げることができる。また、放熱用板体も熱伝導性の高い材料、例えば金属又は高熱伝導性セ

ラミックスからなるものを使用することができ、上記伝熱用コマにおける使用材料と同一である。

【0011】また、各素子間の絶縁性が特に要求される場合、伝熱用コマ又は放熱用板体のどちらか一方を高熱伝導性であって、しかも、絶縁性が高いセラミックス（窒化アルミニウム、炭化珪素、ベリリア等）を用いることが好ましい。更に、素子端子とセラミックス基板上の回路とをワイヤーボンディングにより接続するような時には、少なくとも伝熱用コマを上記セラミックス製のものとしたほうが、絶縁不良などを防止することができるため、特に好ましい。

【0012】本発明において、発熱素子と伝熱用コマ（又は放熱用板体）との接続手段及び伝熱用コマと放熱用板体との接続手段としては、特に限定するものでないが、できる限り熱抵抗の少ない方法を採用することが好ましい。具体的には、市販されているハンダや金属ろう材を用いたろう付けや同じく市販の高熱伝導性の有機接着剤を用いることができる。

【0013】本発明の放熱性基板において、特に注意を要する点は、発熱素子が複数個内在する場合であるが、この場合においても、発熱量が多く、単板では放熱し切れないような素子については、該発熱素子の上下両面から熱が流れるようにしなければならず、このため、該発熱素子の上下両面に放熱用板体を配設することが特に必要である。上記した複数個の発熱素子が内在する場合、各素子毎に放熱用板体を配設することができ、また、各素子の上下にそれぞれ1枚の放熱用板体を配置し、この放熱用板体に各素子を接続することもできる。なお、本明細書で記載する発熱素子とは、一般に集積回路素子を指すが、抵抗体やコイル等も使用条件によっては発熱する場合があり、このような抵抗体やコイル等を内在する基板に対しても有効であり、これも本発明に包含されるものである。

【0014】

【実施例】次に、本発明の実施例を比較例と共に挙げ、本発明をより詳細に説明する。

（実施例1）図1は、本発明の一実施例を示す放熱性基板の断面図であって、セラミックス多層基板2の貫通孔にチップ抵抗（発熱素子）3を収納し、このチップ抵抗3の上面に伝熱用コマ4を介して窒化アルミニウム板（放熱用板体）1を接続し、一方、その下面に窒化アルミニウム板（放熱用板体）1を直接接続した構造の放熱性基板である。

【0015】この放熱性基板を詳細に説明すると、基板として、日本セメント社製の2インチ角、厚さ約2.8mmの低温焼成多層セラミックス基板2を用い、その中央部に5mm角の貫通孔（キャビティ）を設けた。また、放熱用板体として、徳山曹達社製の2インチ角、厚さ約0.625mmの窒化アルミニウム板1を使用し、まず、この窒化アルミニウム板1と上記セラミックス多層基板2の下

部とをエポキシ樹脂接着剤にて接着した。

【0016】次に、セラミックス多層基板2のキャビティから露出した窒化アルミニウム板1上に3216タイプ・51Ωのチップ抵抗（発熱素子）3を接着し、その電極にリード線を接続してセラミックス多層基板2の外へ電極を延長した（図示せず）。更に、チップ抵抗3の側面に極細の熱電対を接着し、これもセラミックス多層基板2の外へ延長した（図示せず）。

【0017】その後、チップ抵抗3の上面に3mm角、高さ3mmの窒化アルミニウム製伝熱用コマ4を接着し、更に、その上に30mm角、厚さ1.0mmの窒化アルミニウム板1を接着した。この状態でチップ抵抗3に1ワットの電力を供給し、発熱させ、その際のチップ抵抗3の温度変化を測定したところ、電流を流す前に比べて11.3℃温度が上昇したところで平衡状態となった。

【0018】（実施例2）図2は、本発明の他の実施例を示す放熱性基板の断面図であって、セラミックス多層基板2の貫通孔にチップ抵抗（発熱素子）3を収納し、このチップ抵抗3の上下両面に伝熱用コマ4を介して窒化アルミニウム板（放熱用板体）1を接続した構造の放熱性基板である。この実施例2では、チップ抵抗3の上面だけでなく、その下面においても伝熱用コマ4を介して窒化アルミニウム板（放熱用板体）1と接続した点で、実施例1と異なり、この点を除いて実施例1と同じ構造の放熱性基板である。

【0019】（比較例）比較のため、チップ抵抗上面の伝熱用コマ及びアルミニウム板のない状態で、実施例1と同一試験を行なったところ、21.2℃上昇して平衡となった。この比較例の温度上昇と前記実施例1のそれとを比較すると、本発明による放熱性基板では、放熱性が大幅に改善されていることが理解できる。

【0020】

【発明の効果】本発明は、以上詳記したとおり、発熱素子の片面でなく、その上下両面に放熱用板体を接続する点及び発熱素子面と放熱用板体とを接続する際、必要に応じ伝熱用コマを介在させる点を特徴とする放熱性基板であり、その放熱性構造が極めて簡単であって、容易に作製することができ、しかも、放熱性に優れた基板を得ることができる効果を有する。そして、本発明により、より高度な、例えばIC等の高密度実装や高速信号処理をすることができる集積回路用基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す放熱性基板の断面図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す放熱性基板の断面図である。

【符号の説明】

1 窒化アルミニウム板（放熱用板体）

2 セラミックス多層基板

(4)

特開平5-114665

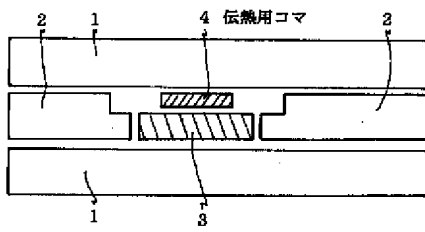
5

6

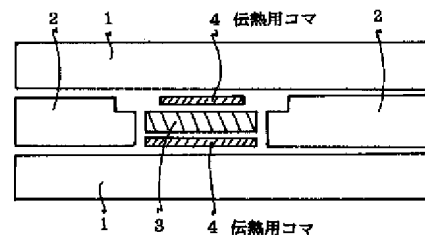
3 チップ抵抗（発熱素子）

4 伝熱用コマ

【図1】



【図2】



**PAT-NO:** JP405114665A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 05114665 A  
**TITLE:** HEAT RADIATIVE SUBSTRATE  
**PUBN-DATE:** May 7, 1993

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
YAMAKAWA, TAKAHIRO	
UCHIYAMA, YASUHIRO	
OKURA, SADAKATSU	
SHIBATA, KIYOTO	
TAKAHASHI, SHIGERU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
NIPPON CEMENT CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP03304260  
**APPL-DATE:** October 23, 1991

**INT-CL (IPC):** H01L023/12 , H05K007/20

**US-CL-CURRENT:** 257/713 , 257/924

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a substrate excellent in heat radiation.

**CONSTITUTION:** A ceramic multilayer substrate 2

is so designed that a chip resistor (heating element) 3 is housed in a through hole therein. An aluminum nitride plate (heat spreader) 1 is connected to the upper face of the chip resistor 3 with a heat-transfer dowel in-between. Another aluminum nitride plate (heat spreader) 1 is connected directly to the bottom face of the chip resistor 3. This provides a substrate of a simple radiating structure which is excellent in heat radiation and is easily fabricated. Further, this substrate permits high-density mounting of ICs and a high-speed integrated circuit board.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio